

ДИЖИТАЛ ТЕХНОЛОГИ ТОГТВОРТОЙ ХӨГЖИЛД

ХӨТӨЧЛӨХ НЬ (Grab app-ын жишээн дээр)

Ц. Жавзандулам

*Этүгэн их сургууль
Инженерчлэлийн сургууль*

avzandulamtseveendorj@gmail.com

М. Анударь

*Бизнесийн сургууль
ГУИС*

anudarimendsaikhan@gmail.com

Ү. Тэргэлсаран

*Бизнесийн сургууль
ГУИС*

zayakazaya36@gmail.com

Хураангуй: Scopus, Web of science-д бүртгэлтэй аялал жуулчлалын сэтгүүлүүдэд хэвлэгдсэн эрдэм шинжилгээний өгүүлүүд, олон улсын судалгааны байгууллагуудын тайлангуудаас харахад ихэр шилжилт (twin transition) нь олон судлаачдын анхаарлыг татах болсон байна. *Тогтвортой байдлыг дижитал өөрчлөлтийн стратегид нэгтгэх* нь байгууллагуудад **хоёр чухал** хэрэгцээг нэгэн зэрэг шийдвэрлэхэд илүү үр ашигтай, тогтвортой ажиллах боломжийг олгоно. Зөвхөн дижитал өөрчлөлтөд анхаарлаа хандуулахын оронд ихэр шилжилт (twin transition)-ийн үзэл санаа нь түүнийг тогтвортой байдалтай нэгтгэж, *бизнесийн шинэ боломжуудыг нээж, нийгэм болон байгаль орчинд ашиг тусаа өгөх* явдал юм.

Энэхүү өгүүллээр Зүүн өмнөд Азийн зарим орнуудаар аялж, Grab аппликейшны хэрэглээ, ач холбогдлын талаар өөрийн биеэр мэдэрч үйлчлүүлэхийн зэрэгцээ Вьетнам, Тайланд, Малайз, Индонези, Сингапур улсууд руу аялсан, амьдарч буй 96 иргэдээс авсан судалгааны үр дүн, Grab Holdings Inc 2023 оны БОНЗ-ын тайланд дүн шижилгээ хийх замаар ихэр шилжилт (twin transition)-ийн практикийг судаллаа. Тодруулбал тоон болон чанарын судалгааг хослуулан бодит кейс дээр ажиллаж ихэр шилжилт (twin transition) хэмээх ойлголтыг тээврийн үйлчилгээтэй холбон санал дүгнэлт гаргасан.

Түлхүүр үг: Ногоон шилжилт, тогтвортой байдал, ихэр шилжилт, ухаалаг хот, дижитал ихэр, граб апп

УДИРТГАЛ

Дижиталчлал, технологийн дэвшил нь эдийн засаг, нийгмийн бүх салбарт нөлөөлж, амьдралын

хэв маягт гүнзгий нөлөөлж, тогтвортой ирээдүйн сорилтод ихээхэн хувь нэмэр оруулж байна. Ихэр шилжилт (twin transition) нь

байгууллагын үйл ажиллагаанд хувьсгал хийх, өрсөлдөх чадварыг нэмэгдүүлэх, инновацийг хөгжүүлэх боломжийг санал болгодог чухал ойлголт юм. Бизнесүүд байгаль орчны хариуцлагыг эдийн засгийн өсөлттэй тэнцвэржүүлэх дарамт нэмэгдэж байна. Уламжлалт загварууд нь уур амьсгалын асуудал, өөрчлөгдөж буй дүрэм журам, хэрэглэгчдийн эрэлт хэрэгцээнд сөргөөр нөлөөлж байна. Ногоон ба дижитал шилжилт нь бизнесүүдэд эдгээр сорилтуудыг хохирол багатайгаар даван туулах хүчирхэг стратегийг танилцуулж, ирээдүйд амьдрах чадвар, байгаль орчинд эерэг нөлөөллийг баталгаажуулдаг.

Уур амьсгалын өөрчлөлтөнд дижиталчлал нь тогтвортой өсөлтийг дэмжихэд чухал үүрэг гүйцэтгэх ёстой. Үнэхээр ч дижитал шийдэл нь дэлхийн хэмжээнд утааг 20%-иар бууруулж чадна гэж Дэлхийн эдийн засгийн форумын мэдэгдэл, Circular economy alliance-ын Тойрог эдийн засаг ба дижитал эдийн засаг: Ихэр шилжилт (Twin transition) нийтлэл, Европын холбооны Шинжлэх ухааны төв, Ихэр шилжилт: Тогтвортой тоон технологиуд 2050 он гэхэд нүүрстөрөгчийн хий ялгаруулахгүй Европын холбоог хэрхэн идэвхжүүлэх вэ? нийтлэл, Through Conversations for Tomorrow, the Capgemini судалгааны хүрээлэнгийн сэтгүүлд хэвлэгдсэн нийтлэл, Scopus, Web of

science-д бүртгэлтэй аялал жуулчлалын сэтгүүлүүдэд хэвлэгдсэн эрдэм шинжилгээний өгүүлүүд, олон улсын судалгааны байгууллагуудын тайлангуудад ихэр шилжилт (Twin transition)-ийн талаар үүрэг, ач холбогдлын талаар олонтаа дурьдсан байна.

Global Market Insights-ийн мэдээлсэнээр Нийлүүлэлтийн сүлжээний дижитал ихэр (digital twin) зах зээлийн хэмжээ 2023 онд 2.6 тэрбум ам.доллараар үнэлэгдсэн бөгөөд 2024-2032 оны хооронд CAGR 12.5%-иас дээш байх төлөвтэй байна. Нийлүүлэлтийн сүлжээний дижитал ихрүүд (digital twins) нь IoT, AI, ML зэрэг дэвшилтэт технологиудыг ашиглан эдгээр нарийн төвөгтэй нийлүүлэлтийн сүлжээнүүдийн виртуал хуулбарыг бий болгодог. Энэ нь байгууллагуудад үйл ажиллагаагаа загварчлах, оновчтой болгох, эрсдэлийг бууруулах, үр ашгийг дээшлүүлэх, тасалдалд үр дүнтэй хариу өгөх боломжийг олгодог бөгөөд эдгээр шийдлүүд нь орчин үеийн нарийн төвөгтэй нийлүүлэлтийн сүлжээг удирдахад үнэлж баршгүй хэрэгсэл болгодог. IoT мэдрэгчийн хэрэглээ нэмэгдэж байгаа нь нийлүүлэлтийн сүлжээний дижитал ихэр (digital twin) салбарт шинээр гарч ирж буй чиг хандлага бөгөөд энэ нь бодит цагийн мэдээлэл цуглуулах, нийлүүлэлтийн сүлжээнд харагдах байдлыг сайжруулдаг. IoT мэдрэгчийг температур, чийгшил, байршил гэх мэт мэдээллийг

авахын тулд агуулах, *тээврийн хэрэгсэл* болон бусад *ложистикийн цэгүүдэд стратегийн* хувьд байрлуулж байна. Энэхүү өгөгдөл нь дижитал ихэр (digital twin)-т нэгтгэгдэж, нийлүүлэлтийн сүлжээг иж бүрэн харах боломжийг олгож, урьдчилан таамаглах аналитикийг идэвхжүүлж, оновчтой үйл ажиллагаа, харилцагчийн үйлчилгээг сайжруулахын тулд илүү сайн шийдвэр гаргахад дэмжлэг үзүүлдэг. Үүлэн технологид суурилсан шийдлүүдийн өсөлт нь нийлүүлэлтийн сүлжээний дижитал ихэр (digital twin) салбарт шинээр гарч ирж буй *чиг хандлага* юм. Энэ нь уян хатан байдлыг хангаж, бодит цагийн хандалт, шинэчлэлтийг хаанаас ч хийх боломжийг олгодог бөгөөд энэ нь тархсан ажиллах хүчний хувьд маш чухал юм.

Зүүн өмнөд Азийн 8 улсын 500 гаруй хотын тээврийн сүлжээ, үйлчилгээг **Граб супер апп** зохицуулж байгаагаас харахад дижитал эдийн засгийн өсөлт ямар түвшинд хөгжиж буйг харуулах нэг жишээ юм.

ҮНДСЭН ХЭСЭГ

Ихэр шилжилтийн тухай ойлголт (Судлагдсан байдлын тойм)

"Ихэр шилжилт"(twin transtion) гэсэн нэр томъёо нь Европын ногоон хэлэлцээрээс үүдэлтэй ойлголт юм. "Ихэр шилжилт" (twin transtion) гэдэг нь эдийн засаг, байгаль орчны шилжилтийн хүрээнд ихэвчлэн

хэрэглэгддэг дижиталчлал ба тогтвортой байдлын нэгэн зэрэг, харилцан уялдаатай үйл явцыг хамарсан ойлголт юм. Энэ ойлголтын хүрээнд тогтвортой практикт хүрэх, уур амьсгалын өөрчлөлтийн сорилтуудыг шийдвэрлэхийн тулд технологи, дижитал шийдлүүдийг ашиглах асуудал яригдана. Үндсэндээ энэ нь ногоон өөрчлөлтийг жолоодох дижитал хэрэгслүүдийг ашиглах тухай юм.

Дижиталчлал нь эрчим хүч, тээвэр, аж үйлдвэр зэрэг янз бүрийн салбарт дижитал технологийг нэвтрүүлэх, нэгтгэх явдал бол *тогтвортой байдал* нь байгаль орчин, нийгэм, эдийн засгийн асуудлуудыг хамарч, ирээдүй хойч үеийнхээ хэрэгцээг хангах чадварыг алдагдуулахгүйгээр өнөөгийн хэрэгцээг хангахаар ирээдүйг зорьдог.

"Ихэр шилжилт" (twin transition) нь эдгээр хоёр үйл явц нь тусдаа биш, харин хоорондоо уялдаатай бөгөөд бие биенээ бэхжүүлж чаддаг гэдгийг хүлээн зөвшөөрдөг. Тухайлбал: дижитал технологи нь эрчим хүчний хэрэглээг оновчтой болгож, сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийн үр ашгийг дээшлүүлэхэд тусалдаг бол тогтвортой үйл ажиллагаа нь дижитал салбарт инноваци, шинэ бизнесийн загваруудыг бий болгож чадна. Үүнд хиймэл оюун ухааныг ашиглан эрчим хүчний сүлжээг илүү үр

дүнтэй удирдах, дижитал үйлдвэрлэлийн процессыг ашиглан тогтвортой бүтээгдэхүүн хөгжүүлэх, дугуй эдийн засгийн санаачлагуудад дижитал платформ бий болгож буй жишээ орно. Ашиг тусын хувьд ихэр шилжилт (twin transition) нь үр ашгийг нэмэгдүүлэх, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулах, бизнесийн шинэ боломжууд, илүү уян хатан, тогтвортой ирээдүйг бий болгож чадна.

Twin transition (Ихэр шилжилт), Double transition (давхар шилжилт), Dual transition (хос шилжилт) зэрэг нэр томъёонууд судалгааны өгүүллүүдэд тааралдах ба агуулга, утга санааны хувьд ижил ойлголтууд юм. Ихэнх тохиолдолд Twin transition (Ихэр шилжилт) нэр томъёог ашигласан байна. Харин “transition” үгийг өөрчлөлт гэхээс илүүтэй шилжилт гэдэг утгаар авч үзсэн ба олон судлаачид энэ нэршилтэй санал нийлж байна.

“*Double transition*” (давхар шилжилт) гэдэг нь дижитал шилжилт болон тогтвортой шилжилтийн аль алиныг нь нэгэн зэрэг тохиолдохыг хэлдэг. Энэ нь бизнесийн илүү үр ашигтай, байгальд ээлтэй болгохын тулд тогтвортой байдлын хүчин чармайлтыг жолоодох дижитал технологи, шийдлүүдийг нэгтэх, ашиглах гэсэн үг юм. UNESCO-UNEVOC (2023), “Дасан зохицох чадварыг нэмэгдүүлэх,

ногоонжуулах замаар байгууллагуудын чадавхийг бэхжүүлэх нь” онлайн эх сурвалж болох ENFR TVETipedia толь бичигт “*Dual transition*” нэр томъёог “Хос шилжилт” хэмээн нэрлэж агуулгын хувьд ихэр шилжилттэй ижил байдлаар тайбарласан байдаг. Тиймээс бид цаашдаа “Ихэр шилжилт” (Twin transition) хэмээх нэр томъёог ашиглах болно. “Ихэр шилжилт” (Twin transition)-ийг хэрэгжүүлснээр удирдагчид дижитал болон тогтвортой байдлын хөтөлбөрүүдийг нэгтгэж, дижитал функцийг сайжруулж, тогтвортой байдлын зорилтуудыг удирдан чиглүүлж, байгууллагынхаа ирээдүйг баталгаажуулж чадна.

Ихэр шилжилт (Twin transition) гэдэг нь дижитал болон ногоон шилжилтийн хоорондын харилцан үйлчлэлийг хэлдэг (Mabkhot, et al., 2021). Хэрэв зөв ашиглаж, удирдаж чадвал дижитал технологи нь эдийн засагт (илүү) нөөцийн хэмнэлттэй, тойрог эдийн засаг, уур амьсгалыг саармагжуулахад тусалдаг. Үүний нэгэн адил эрчим хүч, аж үйлдвэрийн салбар дахь ногоон шилжилт нь эрчим хүчний өсөн нэмэгдэж буй хэрэгцээг хангах, дижитал салбарын байгаль орчны ул мөрийг бууруулахад тусалж чадна. (Bag, Yadav, Dhamija, & Kataria, 2020,) Ихэр шилжилтийг амжилттай, хүртээмжтэй болгохын тулд дижитал болон ногоон шилжилтийн уялдаа холбоог ойлгох,

идэвхтэй, хүртээмжтэй бодлого, удирдлагын механизмыг хэрэгжүүлэх шаардлагатай (Martinelli, Mina, & Moggi, 2021). Иймээс ихэр шилжилт (Twin transition)-ийг дэмжихийн тулд бүх салбарын тоглогчдыг татан оролцуулах шаардлагатай. JRC-ийн **“Ногоон ба дижитал ирээдүйн төлөө”** тайланд *“тогтвортой, шударга, өрсөлдөх чадвартай ирээдүйг бий болгоход”* “ногоон болон дижитал “ихэр” шилжилтийг амжилттай удирдах” нь чухал болохыг онцолж байна.

Ногоон болон дижитал шилжилтийн харилцан уялдаатай ойлголтууд нь *бизнесийн тогтвортой практикт хүрэх замыг шинэчилж* байна. Бизнесүүд өөрсдийн боломж бололцоог харилцан бие биенээ бататгаж буй хүчин гэдгийг хүлээн зөвшөөрсөнөөр эдгээр хоёр хөдөлгөөн нь хоорондоо ялгаатай боловч улам бүр уялдаа холбоотой болсон. Ногоон ба дижитал шилжилт нь нэг зоосны хоёр тал юм. Ногоон шилжилт нь бизнесийн үйл ажиллагаа, амьдралын хэв маягийг байгаль орчны хариуцлага руу шилжүүлэхэд чиглэдэг. Энэ нь нүүрстөрөгчийн ул мөрийг бууруулах, сэргээгдэх эрчим хүчийг дэмжих, хог хаягдал, бохирдлыг багасгах арга барилыг нэвтрүүлэх гэсэн үг юм. Нөгөө талаас дижитал шилжилт нь бизнесийн бүх тал дээр дижитал технологиудыг нэгтгэх явдал юм (LeMoigne, 2021). Үүнд өгөгдлийн шинжилгээ, хиймэл

оюун ухаан, автоматжуулалт, үүлэн тооцоолол зэрэг салбарууд багтаж болно.

Ихэр шилжилт (Twin transition) яагаад чухал вэ?

Ихэр шилжилт (Twin transition)-ийн хандлага нь тогтвортой байдлын зорилтуудыг хэрэгжүүлэхэд технологи, өгөгдөлд асар их бөгөөд бараг ашиглагдаагүй боломж байгааг хүлээн зөвшөөрдөг. Дижитал болон тогтвортой байдлыг тусад нь авч үзэхийн оронд ихэр шилжилтийн стратеги нь үр ашиг, бүтээмжийн хувьд асар их ашиг тусыг бий болгохын тулд эдгээр чухал функцуудыг нэгтгэдэг.

Анх Европын холбооны бодлогын хүрээнд хийгдсэн ч ихэр шилжилт (Twin transition) нь дэлхийн хэмжээнд дижиталчлалыг ахиулах, тогтвортой байдлыг дэмжих давхар сорилтуудыг тусгаж байна. Энэхүү үзэл баримтлал нь хэдийгээр Европын холбооноос гаралтай боловч *бүс нутгийн хил хязгаарыг* давж, дэлхийн улс орнууд дижитал болон тогтвортой шилжилтийн хоорондын *нарийн уялдаа холбоог зохицуулах нийтлэг ашиг сонирхлыг* илэрхийлдэг.

Шилжилтийн аль аль нь илүү тогтвортой ирээдүйн өргөн хүрээний зорилгыг хуваалцаж байгаа бөгөөд нийгэм-эдийн засгийн тогтолцоог үндсээр нь өөрчлөхийг шаарддаг. Үүний зэрэгцээ тэд өөрсдийн арга барил, үндсэн зарчмуудаараа ихээхэн ялгаатай байдаг. Хоёр шилжилтийн үр ашиг, боломжит хамтын ажиллагааг

бүрэн дүүрэн ашиглахын тулд эрсдлийг бууруулахад нэгдсэн арга барил зайлшгүй шаардлагатай.

Хүснэгт 1. Ногоон ба дижитал шилжилтэнд гарч буй өөрчлөлт

№	Ногоон шилжилт: Анхаарал хандуулах өөрчлөлт	№	Дижитал шилжилт: Технологийн хүчийг ашиглах
Ногоон шилжилт нь бизнесийн зорилго, практикт байгаль орчинд ээлтэй загвар руу чиглэсэн үндсэн өөрчлөлтийг илэрхийлдэг.		Дижитал шилжилт нь бизнесийн үйл ажиллагааны бүхий л салбарт дижитал технологийг өргөнөөр нэвтрүүлэх явдал юм.	
1	Нүүрстөрөгчийн төвийг сахисан байдал: Хүлэмжийн хийн ялгаруулалтыг багасгаж, үлдсэн ялгаруулалтыг нөхөх замаар нүүрстөрөгчийн цэвэр ул мөрийг бий болгох.	1	Хиймэл оюун ухаан (AI): Ухаалаг автоматжуулалт, өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийх, урьдчилан таамаглах ойлголтыг идэвхжүүлэх
2	Тойрог эдийн засаг: Шугаман “авах-хийх-хэрэглэх-хаях” загвараас хог хаягдлыг багасгахын тулд нөөцийг ашиглах, дахин ашиглах, дахин боловсруулах систем рүү шилжих	2	Үүлэн тооцоолол: Өгөгдлийн хадгалалт, боловсруулалтыг өргөтгөх боломжтой, хүртээмжтэй үүлэн дээр суурилсан платформууд руу шилжүүлэх.
		3	Автоматжуулалт: Үр ашгийг дээшлүүлэх, даалгавруудыг хялбарчлах зорилгоор робот болон программ хангамжид суурилсан системийг нэвтрүүлэх.
<i>Ногоон шилжилтийн жишээ:</i>		<i>Дижитал шилжилтийн жишээ:</i>	
1	Сэргээгдэх эрчим хүч: Нар, салхи, газрын гүний дулааны эрчим хүч гэх мэт эх үүсвэрт шилжих нь чулуужсан түлшний хамаарлыг багасгах	1	Хиймэл оюун ухаан (AI): Ухаалаг автоматжуулалт, өгөгдөлд дүн шинжилгээ хийх, урьдчилан таамаглах ойлголтыг (жишээ нь, урьдчилан таамаглах засвар үйлчилгээ, эрчим хүчний оновчтой менежмент) идэвхжүүлэх.
2	Үр ашиг: Эрчим хүчний хэрэглээ, нөөцийн хаягдлыг багасгахын тулд үйл явц, технологийг оновчтой болгох.	2	Үүлэн тооцоолол: Өгөгдлийн хадгалалт, боловсруулалтыг өргөтгөх боломжтой, хүртээмжтэй үүлэн дээр суурилсан платформууд руу шилжүүлэх (жишээ нь, алсаас ажиллах, нийлүүлэлтийн сүлжээг хянах).
3	Тогтвортой бүтээгдэхүүний загвар: Хүрээлэн буй орчны ул мөрийг багасгахын тулд удаан эдэлгээтэй, засварлах, дахин боловсруулах боломжтой бүтээгдэхүүнүүдийг бий болгох.	3	Автоматжуулалт: Үр ашгийг дээшлүүлэх, даалгавруудыг (жишээ нь, нарийн хөдөө аж ахуй, цаасгүй үйл ажиллагаа) хялбарчлах зорилгоор робот болон программ хангамжид суурилсан системийг нэвтрүүлэх.

Эх сурвалж. Судлаачийн боловсруулсанаар

Тогтвортой байдал анхаарлаа хандуулдаг ногоон шилжилт ба технологийн шинэчлэлд тулгуурласан дижитал шилжилтүүд хоорондоо салшгүй холбоотой болж байна. Тэдний уулзварыг ойлгох нь үйл

ажиллагаагаа ирээдүйд баталгаажуулж, өрсөлдөх чадвараа олж авахыг эрэлхийлж буй бизнес эрхлэгчдэд маш чухал юм. Ихэр шилжилт (Twin transition)-ийг идэвхтэй хүлээн авч буй бизнесүүд улам бүр өсөн нэмэгдэж буй

тодорхойгүй байдлыг даван туулах, ирээдүйн сорилтод дасан зохицоход илүү сайн байр суурьтай байдаг. Зорилготой шилжилтийн хүчийг нээх ногоон болон дижитал технологийг анх нэвтрүүлэхэд хөрөнгө оруулалт шаардлагатай ч урт хугацааны үр ашиг нь зардлаас хамаагүй илүү байдаг.

Ногоон ба дижитал шилжилт: Ухаалаг хот

Дэлхийн хотууд автомашинаас татгалзаж, эрүүл амьдралын хэв маягийг эрхэмлэсэн “15 минутын хот” санаачилгыг хэрэгжүүлсэнээр Парис, Лондон, Барселона, Мельбурн, Сингапур, Шанхай зэрэг нь хүнд зориулсан, иргэндээ ээлтэй орчин үеийн хотын амьдралыг бий болгохыг зорьсон. Хотын амьдралын энэхүү шинэ хэв маяг нь автозамын түгжрэлд үнэт цагаа үрдэг явдлыг дуусгавар болгож, машины дуу чимээний болон агаар, орчны бохирдлыг багасган, “Иргэн төвтэй ногоон хот” дэлхийн хотуудын хөгжлийн чиг хандлага хэдийнэ бий болжээ. Тухайлбал: “Супер блокууд” хөтөлбөр хэрэгжсэн байршлуудад нийтийн эзэмшлийн гудамж, талбайн хэмжээ 45 %-иас 75 % болж нэмэгджээ. Автомашины хөдөлгөөн маш бага болсон тул орчны чимээ шуугиан ч буурч, агаар дахь азотын ислийн ялгарал 42%-иар, тоосонцорын бохирдол 38%-иар буурсан зэрэг гайхалтай үр дүнг үзүүлсэн байна. Хотын иргэд машинаас татгалзаж, гудамж

талбайгаар явганаар болон дугуйгаар зорчих хүмүүсийн тоо нэмэгдсэн нь худалдаа, үйлчилгээний салбарт сэргэлтэвчирч, хотын эдийн засаг, бизнес эрхлэгчдийн ашиг орлогод эерэг өөрчлөлтүүд гарчээ. Парис хотод 2020 оноос “15 минутын хот” концепцэхэлсэн ба 2024 оны Парисын зуны олимпын наадам үзэж, Парис хотоор аялахдаа нийтийн тээврээр зорчих, дугуй, скүүтерунах, алхахыг жуулчдад санал болгосон байна. Мөн жуулчдад хэрэгцээт бүх үйлчилгээг ойр байлгахад чиглэсэн зохион байгуулалтыг хийсэн юм. Олимпын наадмын өдрүүдэд Парис хот 11.5 сая жуулчин хүлээн авсан бөгөөд “15 минутын хот” санаачилгыг хэрэгжүүлсэний үр дүнд түгжрэлээс сэргийлж чаджээ. Ази тивд Сингапурын ухаалаг “10 минутын хот” байгуулах гол үзэл санаа нь технологийн дэвшил дээр суурилсан бөгөөд нийтийн тээврийн системээ автоматжуулж, жолоочгүй таксигүйлчилгээнд нэвтрүүлсэн. Сингапурын барилгуудад шинэ технологи шингэсэн байдаг. Нарны эрчим хүчийг ашигладаг, дулаан хадгалах, ус хэмнэх “ногоон” барилгын стандартыг нэвтрүүлсэн барилга, орон сууцууд Сингапурт баригдаж байна.

Манай улсын хувьд “20 минутын хот” төслийг Улаанбаатар хотыг 2040 он хүртэл хөгжүүлэх төлөвлөгөөнд тусгах, мөн Шинэ Хархорум, Шинэ Зуунмод хотуудын

төлөвлөлтийг хийхэд Хот байгуулалт, барилга, орон сууцжуулалтын яам гол анхаарлаа хандуулж байна.

Кейс судалгаа: Граб апп (Grab Holdings)

Grab Holdings Inc. нь Сингапурын One-North хотод төвтэй үндэстэн дамнасан технологийн компани юм. Сингапур, Малайз, Камбож, Индонези, Мьянмар, Филиппин, Тайланд, Вьетнам зэрэг улсад үйл ажиллагаа явуулдаг. Тус компанийг 2012 онд Антони Тан, Тан Хой Линг нар Малайз улсад таксигаар зорчих аюулгүй байдлыг хангах зорилгоор MyTeksi нэртэйгээр үүсгэн байгуулжээ. 2016 он гэхэд Зүүн өмнөд Ази дахь түншлэлээ өргөжүүлж, шуудан зөөвөрлөгчдөд зориулсан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх үетэй давхцаж, Grab нэртэй болсон.

Үйлчилгээний төрөл, бизнесийн тэлэлт: 2013 оноос GrabTaxi, GrabBike, GrabCar, GrabGrabExpress, GrabShare, GrabCoach, GrabFamily, GrabWheels, GrabPet, GrabKitchen, GrabCare, GrabMart болон GrabAssistant үйлчилгээнүүдийг 2020 он хүртэл бий болгон өргөжүүлсэн. Marriott International нь GrabFood хүргэлтийн платформд нэмэгдэх Сингапур, Индонез, Малайз, Филиппин, Вьетнам, Тайланд дахь 600 орчим ресторан, бааруудыг хамрах зорилгоор Grab-тэй хамтран ажилласан.

Технологийн хувьд: 2016 онд "GrabChat" нэртэй апп, GrabPay, Grab Financial, супер програмаа эхлүүлсэн. Зүүн Өмнөд Азийн хүмүүст *дижитал бичиг үсгийн хөтөлбөр, гэрчилгээ* авахад нь туслах зорилгоор Microsoft-той хамтран ажилласан. 2020 онд Singtel-ийн хамт Сингапураас *дижитал банкны лиценз, GrabPay Wallet-ийг төлбөрийн сонголт* болгон оруулсан. Зүүн өмнөд Азийн хотуудын "гиперлокал" маршрутуудад ашиглах GrabMaps зураглал болон байршлын технологийг нэвтрүүлсэн. GXS банк *дижитал банкны* бизнесээ эхлүүлсэн.

Аюулгүй байдал хийгээд хууль эрхзүйн баталгаат байдал: 2015 онд Филиппинд GrabCar, 2017 онд Сингапурт, 2017 онд Малайз, 2017 онд Вьетнам, 2021 онд Тайландын засгийн газар тус тус хууль эрхзүйн зохицуулалтуудыг албан ёсоор баталгаажуулж өгсөн. Grab Holdings Inc *ESG 2023 тайланд хийсэн дүн шинжилгээ (БОНЗ-ын тайлан)*

Зүүн Өмнөд Азийн тэргүүлэгч супер апп болох Grab нь нэг жилийн хугацаанд *бүс нутгийн хэмжээнд* бизнесийн *тогтвортой байдлыг* бий болгосон гүйцэтгэлийн тоймыг харуулсан ESG 2023 тайлангаа нийтэлжээ. Энэхүү тайлан нь *орлогын боломжийг бий болгож, хүмүүсийн амьдралын чанарыг сайжруулах замаар нийгэмд эерэг нөлөө үзүүлэх; байгаль орчныг хамгаалах; урт*

хугацааны үнэ цэнийг бий болгох бизнесийн стратегид ESG-ийг нэгтгэхийн зэрэгцээ тогтвортой практикийг дэмжих явдал юм. Граб Тайландын удирдагч Ворачат Луксканалоде хэлэхдээ, "Grab-ийн платформ нь **35.5 сая** гаруй гүйлгээ хийдэг хэрэглэгч, **13 сая бүртгэлтэй түншүүд** болон Kios агентуудтай Зүүн Өмнөд Азийн орнуудын иргэдийн амьдралд ихээхэн нөлөөлсөн. Grab нь бидний амьдралыг илүү таатай болгож, хүрээлэн буй орчныг тасралтгүй хөгжүүлж буй хэрэглүүр гэдгийг бид ойлгож байна." Энэхүү платформ нь экосистемд орлого бий болгох замаар нийгэмд үзүүлэх нөлөөллийг бий болгох, байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулах технологи ашиглан байгаль орчныг хамгаалах, тогтвортой засаглалыг дэмжих зэрэг гурван үндсэн чиглэлээр бизнесээ тогтвортой хөгжүүлж, хэрэглэгчийн туршлагыг сайжруулахад чиглэнэ.

Нийгмийн эерэг нөлөөллийг бий болгох:

- Жолооч болон худалдааны түншүүд Grab платформ дээр нийтдээ **11 тэрбум ам.долларын** орлого олсон бөгөөд жолоочийн түншүүдийн дамжин өнгөрөх **цагт ногдох орлого** жил бүр **9%-иар** өссөн байна.

- Grab нь **1.5 тэрбум ам.долларын** зээл олгох замаар жолооч болон худалдааны түншүүдэд санхүүгийн оролцоог хангасан бөгөөд энэ нь өмнөх оны мөн үеэс **57%-иар өсч**,

идэвхтэй жолооч түншүүдийн **гуравны нэгээс илүү** нь зээл авсан.

- Grab нь жолооч түншүүдийнхээ ур чадварыг дээшлүүлэхийн тулд засгийн газар болон хувийн хэвшлийнхэнтэй хамтран ажиллаж, *санхүүгийн мэдлэг, дижитал маркетинг, англи, хятад зэрэг хэлний анхан шатны сургалтууд, цахилгаан тээврийн хэрэгсэл 101* зэрэг олон төрлийн сургалтуудыг явуулж, 2023 онд **1.2 сая** гаруй жолооч-хамтрагчид **GrabAcademy**-ийн онлайн сургалтанд хамрагдсан хөдөлгөөний болон хүргэлтийн аль алиных нь жолоодлогын нийт тоо **11% -иар өссөн.**

Байгаль орчныг хамгаалах:

- Жолооч-хамтрагчдыг бага эсвэл **тэг ялгаруулалттай** тээвэрлэлтийн хувилбарт шилжүүлэхэд дэмжлэг үзүүлснээр **71,000 tCO2e**-ийг бууруулсан.

- Уг платформ дээрх нүүрстөрөгчийн хийг нөхөх сэлгэн залгамжлагчийн хандиваар **280,000 гаруй мод** тарьсан бөгөөд энэ нь унаа болон хүргэлтээс ялгарах нүүрстөрөгчийн ялгарлын эзлэх хувь дээр тулгуурлан нүүрстөрөгчийн зээлийн зардлыг хэсэгчлэн тооцдог.

- Grab нь платформ дээрх хэрэглүүрийг ашиглахаас татгалзах сонголт болон дахин боловсруулах боломжтой сав баглаа боодлын тусламжтайгаар хуванцар уутны тоог **817 сая багцаар**, нэг удаагийн хуванцарыг **7,365 тонноор** багасгасан.

СУДАЛГААНЫ ХЭСЭГ

Судалгааны хамрах хүрээ:

Зүүн өмнөд Азийн орнууд руу аялаад ирж буй иргэдээс олон улсын Чингис хаан нисэх буудал дээрээс өгөгдөл, мэдээллийг цуглуулсан. Вьетнам улсад аялсан 38 иргэн, Тайланд улсад аялсан 16 иргэн, Малайз улсад аялсан 24 иргэн, Индонези улсад аялсан 8 иргэн, Сингапур улсад аялсан 10 иргэн нийт 96 иргэдийг хамруулав. МИАТ-ийн нислэгээр ирж буй 128 зорчигч хамрагдах бөгөөд тэдгээрээс түүвэр олонлогийг e (алдааны хязгаар)=5%, z (итгэх түвшин)=95%-ийн магадлалтайгаар программ дээр тооцож үзэхэд n (түүврийн хэмжээ) 96 байхаар тодорхойлогдсон. Цуглуулсан мэдээнээс 8 нь шаардлага хангахгүй байсан тул түүврээ гүйцээхийн тулд Фукокт амьдардаг Монголчуудын групп дээрээс нөхөж авсан. Хамгийн бага түүврийн хэмжээг тодорхойлох томъёо ашиглан тооцсон.

$$S = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

I хэсэг: Хүн ам зүйн мэдээлэл (5 асуулт)

График 1. Хүйс

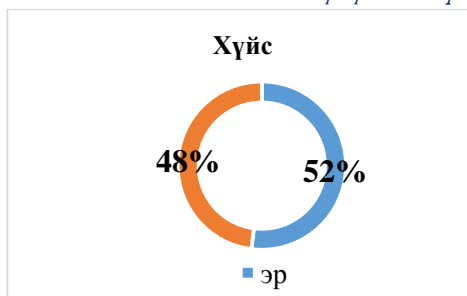


График 2. Нас

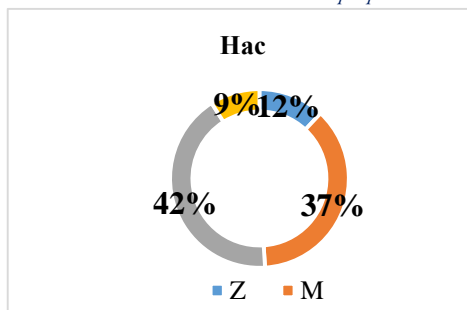


График 3. Боловсрол



График 4. Хөдөлмөр эрхлэлт



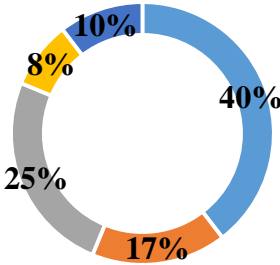
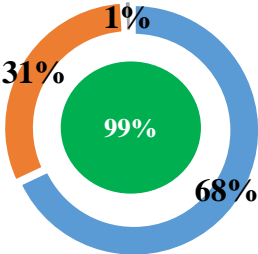
Хүн амзүйн судалгаанаас харахад уг судалгаанд хүйсийн

хувьд эрэгтэй 52%, эмэгтэй 48%; насны бүлгийн тухайд ВВ хамгийн бага (9%), Z (12%), М болон Х үеийнхэн нийлээд 79% -ийг эзэлж байна. Энэ нь хөдөлмөрийн насны идэвхтэй, тогтмол орлоготой сегмент юм. Боловсролын хувьд 72% буюу дийлэнх нь бакалаврын зэрэгтэй, бүрэн дунд болон магистрээс дээш боловсролтой иргэд нийт оролцогчдын 6%-ийг эзэлж байна. Ийнхүү гадаадад ажиллаж, аялж, сурч буй иргэдийн хөдөлмөр эрхлэлийг авч үзвэл 52%

нь хувиараа хөдөлмөр эрхэлж өөрийн санхүүгийн эх үүсвэрийг бүрдүүлж байна. Төрийн албан хаагч, ахмад настнуудын хувьд тэдний санхүүгийн эх үүсвэр нь аялал зориулагдсан.

II хэсэг: Дижитал шилжилт ба байгаль орчинд нөлөөлөх байдал

Энэ хэсэгт дижитал шилжилтийн 4 асуулт, тогтвортой байдлын талаарх 4 асуулт, ихэр шилжилтийг илэрхийлэх 2 нийт 10 асуултаар судалгаа авч нэгтгэн дүгнэхэд:

<p>Судалгаанд оролцогчдын аялсан улс</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Улс</th> <th>Хувь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Вьетнам</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Тайланд</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Малайз</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Индонез</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Сингапур</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Улс	Хувь	Вьетнам	40%	Тайланд	25%	Малайз	17%	Индонез	8%	Сингапур	10%	<p><i>График 5. Судалгаанд оролцогчод (аялсан улсаар)</i></p> <p>Манай судалгаагаар иргэд сүүлийн жилүүдэд нэн ялангуяа <i>хүйтний улиралд агаарын бохирдлоос үүдэлтэй</i> Зүүн өмнөд Азийн орнууд руу эрчимтэй аялах болсон. Гэр бүл, найз нөхөд, хамаатан садан, ажлын хамт олноороо хамгийн их буюу Вьетнам (40%), Малайз (25%) Тайланд (17%) хамгийн бага буюу Индонез (8%), Сингапур (10%) зорьсон байна. Эдгээр иргэдийн дотор дээрх улсуудад суурин амьдарч, ажиллаж, сурч буй иргэд олон байна. Бид энэхүү судалгааг Чингис хаан нисэх онгоцны буудал болон Фуокт амьдарч буй Монголчуудын групп-ээр дамжуулан судалсан болно.</p>
Улс	Хувь												
Вьетнам	40%												
Тайланд	25%												
Малайз	17%												
Индонез	8%												
Сингапур	10%												
<p>Grab app хэрэглэхэд байдал</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Байдал</th> <th>Хувь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Хэрэглэдэг</td> <td>99%</td> </tr> <tr> <td>Маш хялбар</td> <td>68%</td> </tr> <tr> <td>Хялбар</td> <td>31%</td> </tr> <tr> <td>Хэрэглэдэггүй</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Байдал	Хувь	Хэрэглэдэг	99%	Маш хялбар	68%	Хялбар	31%	Хэрэглэдэггүй	1%	<p><i>График 6. Grab app хэрэглэхэд байдал</i></p> <p>Grab app нь хэрэглэхэд хялбар болох нь маш хялбар (68%), хялбар (31%) хариултуудаас харагдах бөгөөд энэ нь байнгын хэрэглээ болохыг илтгэж байна.</p>		
Байдал	Хувь												
Хэрэглэдэг	99%												
Маш хялбар	68%												
Хялбар	31%												
Хэрэглэдэггүй	1%												

Grab app-ын хэрэглэгчийн статус

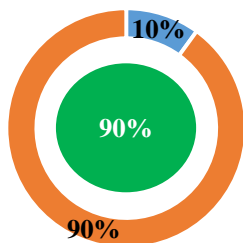


График 7. Grab app-ын хэрэглэгчийн статус

Судалгаанд оролцогчдоос дээрх улсуудад байнга оршин суугчид болох 10% нь Grab-д бүртгэлтэй жолооч бөгөөд амьжиргаандаа нэмэр болгодог байна. Өөрөөр хэлбэл амьдралын хэв маяг болгосон байна. Харин 90% нь Grab-аар үйлчлүүлсэн зорчигч аялагч нар байна.

Хэрвээ Grab app байхгүй бол

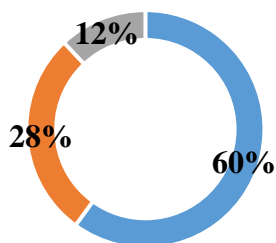


График 8. Grab app-ын талаарх таагүй төсөөлөл

Дээрх улс орнуудад аялж, амьдарч буй иргэдийн хувьд Grab ажил амьдралын салшгүй нэг хэсэг гэдэг нь энэ үйлчилгээг байхгүй хэмээн төсөөлж чадахгүй (60%), ер нь хэцүү (28%) үзүүлэлтүүд харуулж байна.

Grab-ын технологийн хөгжүүлэлт

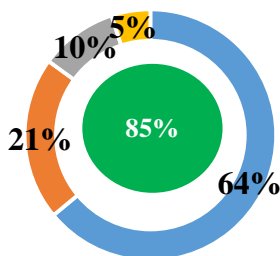


График 9. Grab app-ын технологийн хөгжүүлэлт

Grab app нь маш их ачааллыг зохицуулж, олон төрлийн сонголтыг хэрэглэгчдэд санал болгодогийн хувьд тасралтгүй технологийн хөгжүүлэлт хийдэг. Энэ нь хэрэглэгчдийн зүгээс маш сайн (64%), сайн (21%) хэмээн хариулсан байна. Дунд (10%) болон мэдэхгүй (5%) хариулт нь энэ үйлчилгээ ганц нэг удаа авсан хэрэглэгч байх талтай.

Grab-ын хувь нэмэр

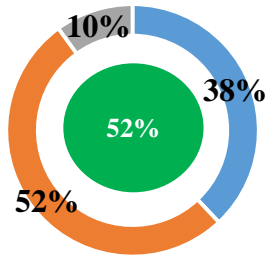


График 10. Grab app-ын хувь нэмэр

Grab app нь байгаль орчинд үзүүлэх эерэг нөлөөллийг (38%), иргэдийн амьжиргаанд (52%), хотын хөгжилд (10%) нөлөөлдөг гэсэн ирдүр зураг нь ухаалаг хийгээд тогтвортой хотын амнэгэн хэв шинжийг бүрдүүлэхэд ихээхэн үүрэг гүйцэтгэж байна.

Ухаалаг тээврийн үйлчилгээнд оруулах хувь нэмэр

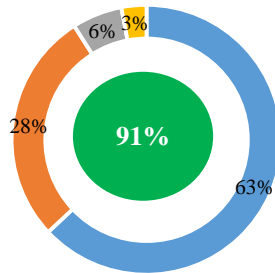


График 11. Grab app ухаалаг тээврийн үйлчилгээнд оруулах хувь нэмэр

Судалгааны үр дүнгээс (маш сайн болон сайн нийлээд 91%) харахад Grab app нь хотуудын тээврийн системийг цогцоор нь ухаалаг удирдлагаар хангаад зогсохгүй дижитал болон ногоон шилжилт (ихэр шилжилт)-ийг амжилттай хэрэгжүүлж буй тод жишээ юм.

Дижитал технологи аяллын үйлчилгээг хялбаршуулсан байдал

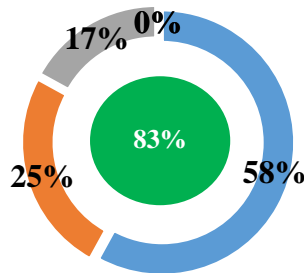
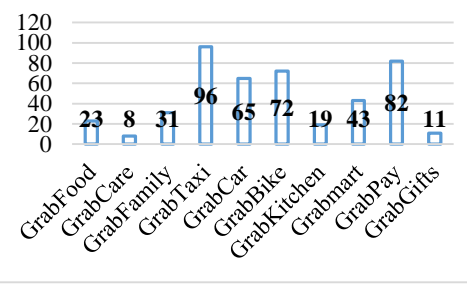
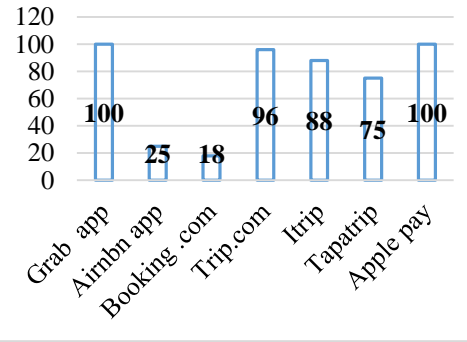


График 12. Дижитал технологи аяллын үйлчилгээг хялбаршуулсан байдал

Дижитал технологи ашиглан онгоцны тийз, зочид буудал захиалах, бие даасан аялал зохион байгуулах зэрэг хувь хүний онцлог хэрэгцээнд нийцсэн аяллын бүтээгдэхүүний хөгжилд чухал ач холбогдолтой болохыг судалгааны үр дүн (маш сайн болон сайн нийлээд 83%) харуулж байна. Бага (17%) хариулт нь хэрэглэгчийн дижитал ур чадвар, гадаад хэлний мэдлэгтэй холбоотой байж болно.

<p style="text-align: center;">Grab app-ын үйлчилгээнүүдийн хэрэглээ</p>  <table border="1" data-bbox="194 257 665 542"> <thead> <tr> <th>Service</th> <th>Usage (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>GrabFood</td><td>23</td></tr> <tr><td>GrabCare</td><td>8</td></tr> <tr><td>GrabFamily</td><td>31</td></tr> <tr><td>GrabTaxi</td><td>96</td></tr> <tr><td>GrabCar</td><td>65</td></tr> <tr><td>GrabBike</td><td>72</td></tr> <tr><td>GrabKitchen</td><td>19</td></tr> <tr><td>Grabmart</td><td>43</td></tr> <tr><td>GrabPay</td><td>82</td></tr> <tr><td>GrabGifts</td><td>11</td></tr> </tbody> </table>	Service	Usage (%)	GrabFood	23	GrabCare	8	GrabFamily	31	GrabTaxi	96	GrabCar	65	GrabBike	72	GrabKitchen	19	Grabmart	43	GrabPay	82	GrabGifts	11	<p><i>График 13. Grab app-ын үйлчилгээнүүдийн хэрэглээ</i></p> <p>Grab app-ын нэр доор хөгжүүлсэн 10 төрлийн үйлчилгээнээс хамгийн их хэрэглээтэй нь такси (Grab taxi) болон төлбөр тооцоо (GrabPay) бөгөөд байнга оршин суугчаас гадна аялагчдын голчлон авдаг үйлчилгээнүүд юм. Харин бусад үйлчилгээнүүдийг харьцангуй удаан хугацаагаар (30 хоногоос дээш) аялж, сурч, ажиллаж, амьдарч буй иргэд үйлчлүүлсэн байна.</p>
Service	Usage (%)																						
GrabFood	23																						
GrabCare	8																						
GrabFamily	31																						
GrabTaxi	96																						
GrabCar	65																						
GrabBike	72																						
GrabKitchen	19																						
Grabmart	43																						
GrabPay	82																						
GrabGifts	11																						
<p style="text-align: center;">Аяллын үнэнч дижитал туслахууд</p>  <table border="1" data-bbox="194 637 665 980"> <thead> <tr> <th>Service</th> <th>Usage (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Grab app</td><td>100</td></tr> <tr><td>Airbnb app</td><td>25</td></tr> <tr><td>Booking.com</td><td>18</td></tr> <tr><td>Trip.com</td><td>96</td></tr> <tr><td>Itrip</td><td>88</td></tr> <tr><td>Tapatrip</td><td>75</td></tr> <tr><td>Apple pay</td><td>100</td></tr> </tbody> </table>	Service	Usage (%)	Grab app	100	Airbnb app	25	Booking.com	18	Trip.com	96	Itrip	88	Tapatrip	75	Apple pay	100	<p><i>График 14. Аяллын үнэнч дижитал туслахууд</i></p> <p>Иргэд визгүй улс орнууд руу аялал жуулчлалын зорилгоор чөлөөтэй зорчих болсон өнөө үед аяллын үнэнч дижитал туслахуудын үүрэг нэмэгдсэн. Бидний санал болгосон 7 төрлийн дижитал туслахаас Grab app (100%), Apple pay (100%), Trip.com (96%) хамгийн эн тэргүүний ашиглаж сурах, хэрэглээнд байвал зохих хэрэгсэл болохыг харуулж байна. Энэ нь онгоцны буудалд буюгаад буцаад нисэх хүртэлх тээврийн үйлчилгээ, төлбөр тооцоог аюулгүй, найдвартай хийх боломж олгодогт оршиж байна.</p>						
Service	Usage (%)																						
Grab app	100																						
Airbnb app	25																						
Booking.com	18																						
Trip.com	96																						
Itrip	88																						
Tapatrip	75																						
Apple pay	100																						

ДҮГНЭЛТ

Ихэр шилжилт (Twin transition)-ийн харилцан уялдаатай байдлын гол цөм нь тогтвортой дижитал технологи, ногоон **дижитал ур чадвар** юм. Бодлого боловсруулагчид болон бизнесийн удирдагчид эдгээр хөтөлбөрүүдийг хоёуланг нь нэгтгэж чадвал дижитал технологи нь *тогтвортой байдлын шийдлүүдийг нэмэгдүүлэх боломжтой* болно. Байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулах дижитал технологийг оновчтой болгосноор дижитал технологийн хүч нь байгаль орчинд эерэг нөлөө

үзүүлж, байгаль орчинд ээлтэй эдийн засаг руу шилжих шилжилтийг дэмжих болно. Ногоон болон дижитал шилжилтийг **иргэн бүр дижиталжуулах**, нүүрстөрөгчгүйжүүлэх үйл ажиллагааны үр өгөөжийг ашиглахын тулд *шударга, хүртээмжтэй шийдвэрлэж чадвал Grab шиг амжилтанд* хүрнэ. Тийм ч учраас ногоон дижитал шийдлүүд нь тэдэнд тэгш боломж олгохын тулд *эмзэг нөхцөл байдалд* байгаа бүлэг бүрийг хамруулах арга хэмжээ авах шаардлагатай болно. Манай гараг байгалийн нөөцийн

хомсдолтой тэмцэж байгаа нь байгаль орчны урт наслалтыг хангахын тулд тогтвортой үйл ажиллагаа явуулах шаардлагатай болж байгаа нь эдгээр шилжилтийн чухал ач холбогдолтойг харуулж байна.

Монгол улсад Улаанбаатар хотын авто замын хөдөлгөөн, агаарын бохирдол, иргэдийн **тогтвортой амьжиргааг** дээшлүүлэхэд **дигитал шилжилтийг** ухаалгаар ашиглах цаашдаа байгуулах хот төлөвлөлтөнд олон улсын туршлагаас суралцах боломжтой гэсэн дүгнэлтэнд хүрч байна.

Дэвшүүлж буй санаа

1. Дигитал болон тогтвортой байдлын шилжилтийг нийгэм, эдийн засгийн хөгжилд ашиглаж буй гадаадын орнуудын туршлагаас суралцах, нутагшуулах
2. Бизнесийн байгууллагууд ESG-ийн бодлого, стратеги дээрээ төвлөрч ажиллах
3. Улаанбаатар хотын нийтийн тээврийн систем дигитал болон ухаалаг шилжилтийг боловсронгуй болгох.
4. Ихэр шилжилт (Twin transition) ногоон болон дигитал шилжилтийн хоорондох далд холбоосуудыг эдийн засагт ашиглах.

5. Монголд улсад дигитал эдийн засгийн эзлэх хувь хэмжээг нэмэгдүүлэх бүхий л боломжийг судалж, салбар бүрээр тодорхойлж салбар дундын судалгааг үргэжлүүлэн хийх, инновацийг хөгжүүлэх

НОМ ЗҮЙ

1. *European Commission. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions-The European Green Deal; COM (2019) 640 Final; European Commission: Brussels, Belgium, 2019. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX%3A52019DC0640> (accessed on 20 May 2021).*
2. *LeMoigne, R. The Power of Digital Technologies to Enable the Circular Economy. 2021. Available online: <https://medium.com/circulatenews/the-power-of-digital-technologies-to-enable-the-circular-economy-5471d097ee7f> (accessed on 10 October 2021).*
3. *Martinelli, A.; Mina, A.; Moggi, M. The enabling technologies of industry 4.0: Examining the seeds of the fourth industrial revolution. Ind. Corp. Chang. 2021, 30, 162–188. [CrossRef]*
4. *Mabkhot, M.M.; Ferreira, P.; Maffei, A.; Podrżaj, P.; Madziel, M.; Antonelli, D.; Lanzetta, M.; Barata, J.; Boffa, E.; Finžgar, M.; et al. Mapping Industry 4.0 Enabling Technologies into United Nations Sustainability Development Goals. Sustainability 2021, 13, 2560. [CrossRef]*